

Publication Number: 6-23157
Publication Date: March 25, 1994
Filing Date: August 27, 1992
Serial No.: 4-60435
Inventors: Yasuo OHIRA, Takashi SAKAI, Tsukasa ITO
Akihiro FURUSE and Kazuhiro KITAOKA
Applicant: Sanyo Electric Co., LTD
IPC Classification: H01M 2/02 E

Concise Explanation in English

Title: A Cylindrical Battery having a Center Passage

Problem to be solved: To cool a center portion of a high power battery cell.

Solution: A cylindrical pipe 3 is provided along an axis of high power battery cell 1A for introducing cooling air into the center portion of the battery cell 1A. High power battery cells, such as batteries for driving an electric car, tend to generate heat during operation and the generated heat accumulates in the central portion of the cell. Because a cylindrical pipe 3 for the cooling air passage 4 is disposed along the central axis of the cell, the publication alleges that the battery is effectively cooled and the battery can continuously supply a high voltage at a high current without overheating.

(19) 日本国特許庁(JP) -

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平 6 - 2 3 1 5 7

(43) 公開日 平成6年(1994)3月25日

(51) Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 M 2/02

E

審査請求 未請求 請求項の数 1

(全 3 頁)

(21) 出願番号 実願平4-60435

(22) 出願日 平成4年(1992)8月27日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 考案者 大平 泰央

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

(72) 考案者 酒井 貴史

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

(72) 考案者 伊藤 東

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 豊栖 康弘

最終頁に続く

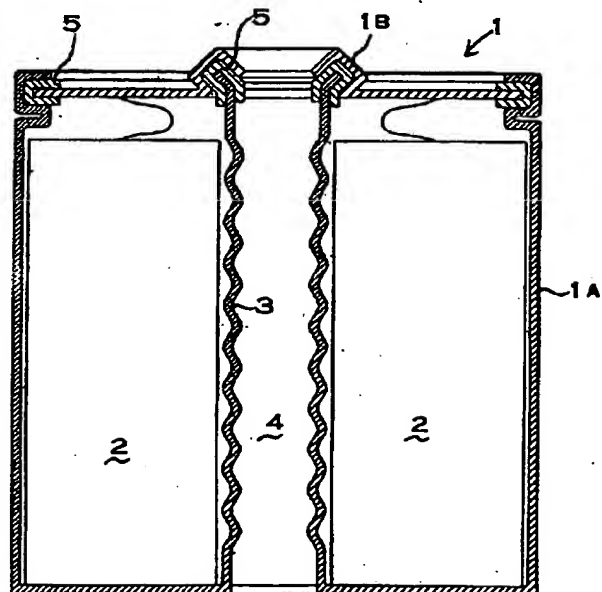
(54) 【考案の名称】 円筒中空形電池

(57) 【要約】

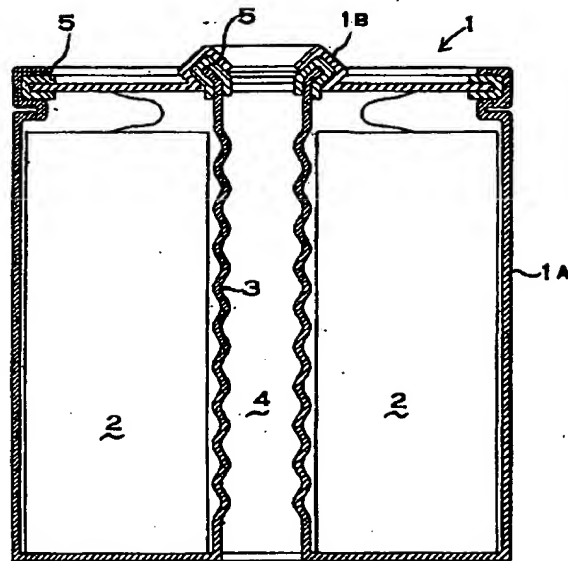
【目的】 大型電池の中心部分の温度を低くする。

【構成】 円筒中空形電池は、円筒形の電池ケース 1 内に、正極板と負極板とを積層した渦巻状の電極体 2 を収納している。電極体 2 の中心に位置して冷却筒 3 を設けている。冷却筒 3 の両端は、電池ケース 1 の中心を貫通して気密に連結されており、冷却筒 3 によって電池の中心に冷却空間 4 を設けている。

【効果】 電池の中心に設けた冷却筒は、最も温度が上昇する中心部分を冷却して局所的な温度上昇を少なくする。このため、大型電池を大電流で使用したときの温度上昇を低くし、温度による電池性能の劣化を防止できる。



【図4】



フロントページの続き

(72) 考案者 古瀬 彰宏
大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

(72) 考案者 北岡 和洋
大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

1

2

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 円筒形の電池ケース(1)内に、正極板と負極板とを積層した渦巻状の電極体(2)を収納した電池において、電極体(2)の中心に位置して冷却筒(3)が設けられており、冷却筒(3)の両端が、電池ケース(1)の中心を貫通して気密に連結されていることを特徴とする円筒中空形電池。

【図面の簡単な説明】

【図1】 円筒電池の温度差と電池径との関係を示す図面

【図2】 円筒電池の温度差と電池径との関係を示す図面

面

【図3】 円筒中空形電池の斜視図

【図4】 円筒中空形電池の断面図

【符号の説明】

1…電池ケース

1A…外装缶

1B…封

口板

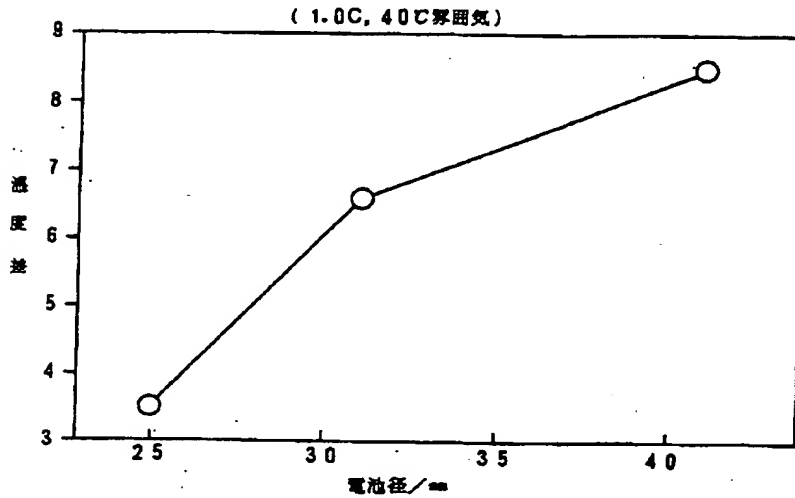
2…電極体

3…冷却筒

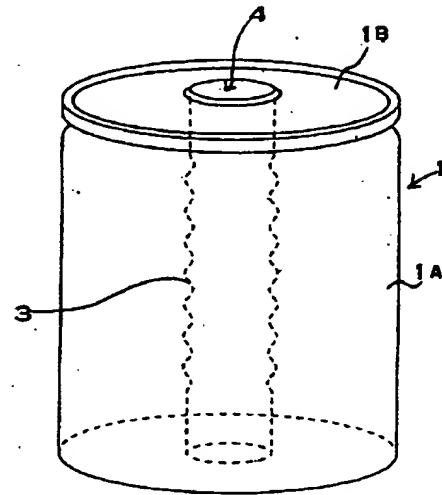
4…冷却空間

10 5…絶縁パッキン

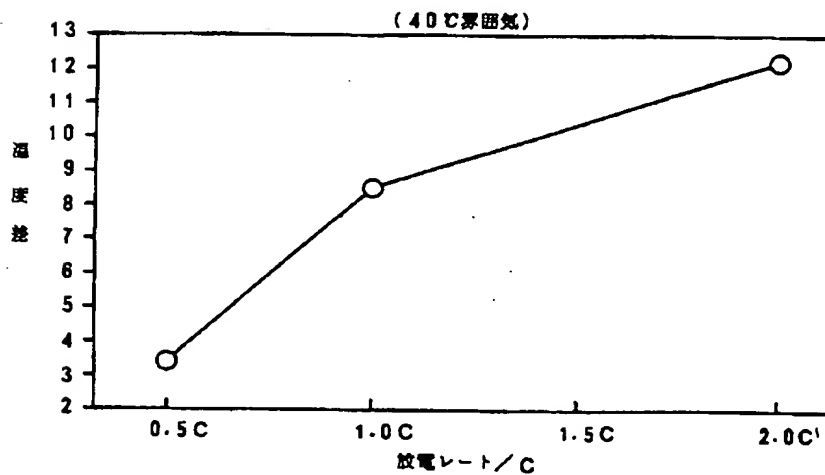
【図1】



【図3】



【図2】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は効率よく冷却できる円筒中空形電池に関し、とくに、電動車両等の大型で大電流を要する電池に最適な円筒中空形電池に関する。

【0002】**【従来の技術】**

ニッケル-カドミウム電池等の密閉型の電池は、過充電時、あるいは放電時に、化学反応熱とジュール熱に起因する発熱を伴う。特に、電動車両等のように、大きな電流を流して大電力を取り出す大型の電池を使用する場合には、発熱によって電池温度は非常に高くなる。これは、電流が大きくなることと、大型電池では放熱が悪いこととが相乗するためである。大型電池の放熱が難しいのは、容量に比例して、熱を放散する電池の表面積を大きくできないことが理由である。例えば、円筒形電池は、半径と高さとを2倍に大きくすると、容量は体積に比例して8倍に増加する。ところが、放熱面積は4倍にしかない。このため、電池の容量を8倍にすると、単位容量あたりの表面積は $1/2$ に減少する。さらに、電池は中心部分の放熱が悪く、この部分の温度が最も高くなる。大型の電池は、中心から電池表面までの長さが長くなり、放熱し易い電池表面から内部に向かうにつれて温度が高くなるという温度勾配が生じ、最も冷却が大切な中心部分の温度が上昇する。

【0003】

このような電池の温度上昇により電池温度が高くなり過ぎると、電池性能を低下させるという問題が生じる。これは、正極と負極との間を絶縁するセパレータや電池の封口パッキングなどの電池構成材料に、ナイロン等の熱可塑性プラスチックを使用するからであり、例えば、ナイロン製の不織布をセパレータに使用した場合には、電池の内部温度が60度以上に上昇すると、セパレータが一部分解し電池性能を低下させる。このため、電池の温度上昇を抑制する必要があるが、充電電流及び放電電流を大きくすると、電池の温度上昇も大きくなるため、電池の温度上昇を抑制することは、電池の最大充電電流及び最大放電電流を制限す

ることになる。

【0004】

図1は、電池の直径を太くすると、中心と表面との温度差が大きくなる状態を示している。ただし、この図は、周囲温度を40℃とし、電池を1Cの電流で放電したときの電池の表面と中心部分の間の温度差を示している。この図に示すように、外径が25mmの円筒電池は、中心と表面との温度差はわずかに3.5℃である。ところが、外径が31mmの電池は、温度差が約6.5℃に上昇し、さらに43mmの電池では8.5℃と2倍以上に著しく上昇する。

【0005】

さらに、放電電流を増加すると電池温度が上昇する状態を図2に示している。この図は、外径が43mmの円筒電池を40℃の雰囲気中で測定した。この図に示すように、放電電流が0.5Cでは、中心と表面の温度上昇差は3.5℃に過ぎないが、2Cで放電すると温度上昇差は12℃以上となる。

【0006】

以上のように、大型の円筒電池を大電流負荷である電動車両用途に使用した場合、電池の中心部は相当に高温となり、単電池内で温度勾配が大きくなって電池性能において著しい低下を起こす弊害がある。

【0007】

【考案が解決しようとする課題】

本考案は上記の問題を解決するために開発されたもので、円筒形電池の中心部に冷却筒を設け、最も冷却困難な中心部分を効率良く冷却するものである。本考案の目的は、大型化して冷却が困難となる電池の温度上昇を効果的に抑制して電池内の温度勾配を小さくできる円筒中空形電池を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本考案の円筒中空形電池は、前述の目的を達成するために、下記の構成を備える。本考案は、円筒形の電池ケース1内に、正極板と負極板とを積層した渦巻状の電極体2を収納した電池を改良したものである。電極体2の中心に位置して冷却筒3を設けている。この冷却筒3の両端は、電池ケース1の中心を貫通して気

密に連結されており、冷却筒3によって電極体2の中心に冷却空間4を設けていることを特徴としている。

【0009】

冷却筒3の表面には、冷却効果を高くするために、リブ状もしくはフィン等の処理を施すこともできる。また、冷却筒3によってできる冷却空間4には、冷却用の空気や液体を流動させ、あるいは、ここに液体冷媒を通したヒートパイプを通すことによって効果的に冷却することができる。

【0010】

【作用】

本考案の円筒中空形電池は、電極体2の中心に冷却筒3を設け、冷却筒3によって電池の中心部分に冷却空間4を設けている。冷却空間4は、従来の電池において最も放熱が困難であった電池の中心部分を効果的に冷却する。渦巻状の電極体2の中心に冷却筒3を設けて冷却する構造は、効率よく冷却できることに加えて、渦巻状の電極体2のスペース効率を高くできる。それは、中心の冷却筒3と電池ケース1との間に、渦巻状の電極体2を隙間なく収納できる円筒状のスペースができるからである。

【0011】

電池の中心に空隙を設けると、電池の容積は多少減少する。しかしながら、中心の冷却空間4の容積は、電池の全容積に比較して相当に少ない。このため、わずかに外径を大きくして同じ容積にできる。例えば、電池の中心に、電池の外径の25%の外径の冷却筒3を設けると、電池の容積は6.25%減少する。減少した容積を増大するためには、電池の外径をわずか3%大きくして同じ容積にできる。このため、中心に設けた冷却筒3は、小さい冷却空間4で、最も冷却が困難な中心温度を著しく低くできる特長がある。

【0012】

【実施例】

以下、本考案の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本考案の技術思想を具体化するための円筒中空形電池を例示するものであって、本考案の円筒中空形電池は、構成部品の材質、形状、構造、配置、電池の形

式等を下記のものに特定するものでない。本考案の円筒中空形電池は、実用新案登録請求の範囲において、種々の変更を加えることができる。

【0013】

さらに、この明細書は、実用新案登録請求の範囲を理解し易いように、実施例に示される部材に対応する番号を、「実用新案登録請求の範囲の欄」、「作用の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。実用新案登録請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものではない。

【0014】

図1と図2とに示す円筒中空形電池は、円筒形の電池ケース1内に、正極板と負極板とを積層した渦巻状の電極体2を収納している。電池ケース1は、円筒状の外装缶1Aと、この外装缶1Aの上端開口部を絶縁パッキン5を介して気密に閉塞する封口板1Bとで構成されている。

【0015】

電池ケース1の中心には、これを上下に貫通して冷却筒3を固定している。冷却筒3は、電池ケース1に気密に連結される。冷却筒3は、電池の中心を貫通して冷却空間4を設けたために、下端を外装缶1Aの底板に、上端を封口板1Bに気密に連結している。冷却筒3の下端は、底板に連結され、上端は絶縁パッキン5を介して封口板1Bに気密に連結されている。

【0016】

冷却筒3は、金属板をプレス成形して外装缶1Aと一体構造とすることもできる。また、外装缶1Aの底板に溶接して気密に連結することもできる。図4に示す円筒中空形電池は、封口板1Bを金属板として+極にしている。このため、外装缶1Aに電氣的に接続される封口板1Bは、金属製の冷却筒3から絶縁パッキン5で絶縁している。

【0017】

冷却筒3は、渦巻状の電極体2の中心に配設される。いいかえると、電極体2は、冷却筒3と外装缶1Aとの間にできる円筒部分に、冷却筒3を中心の巻き芯のごとく配設されている。この構造の電極体2は、正極板と負極板とをセパレー

タを介して積層し、これを渦巻き状に巻いて中空円筒状とし、冷却筒3を固定した外装缶1Aに挿入して製造することができる。また、冷却筒3を芯として電極体2を渦巻状に巻き付け、冷却筒3の下端を外装缶1Aの貫通孔に溶接して気密に連結することもできる。

【0018】

図4に示す冷却筒3は、表面積を大きくして冷却効率を高くするために波形に変形している。また、図示しないが、冷却筒3の内面、すなわち、冷却空間4を構成する冷却筒3の内面に、リブやフィンを設けことによつて、より放熱効果を高くすることもできる。

【0019】

図4に示す円筒中空形電池は、外装缶1Aを一極とし、負極を+極して使用する。したがって、電極体2の正極は封口板1Bに、負極は外装缶1Aにリード線を介して接続される。

【0020】

冷却筒3のある円筒中空形電池は、冷却筒3によって設けられた冷却空間4に、冷却用の空気や液体を流して、電池の中心部分を冷却できる。また、冷却空間4にヒートパイプを挿入し、ヒートパイプでもって冷却筒3を強制冷却することもできる。

【0021】

【考案の効果】

本考案の円筒中空形電池は、電極体の中心に冷却筒を配設して、冷却空間を設けている。したがって、最も冷却が難しい電池の中心を効果的に冷却して、温度上昇を低くできる特長がある。電池の中心に冷却空間を設けた本考案の円筒中空形電池は、最大温度となった電池の中心温度を、外側表面と同じ温度に冷却できる特長がある。このため、過充電、大電流放電における電池の表面と中心部分の間の温度差を小さくして、局所的な温度上昇を制限できる。

【0022】

さらに、本考案の円筒中空形電池は、優れた冷却効果を有するにもかかわらず、外径を同じとして電池容量はほとんど減少せず、あるいは、同一容量とする

ための外径の増加を極めて少なくできる特長がある。それは、冷却筒と電池ケースとの間にできる空間に、渦巻状の電極体を、無駄なスペースができないように収納でき、さらに、電池の中心に設ける冷却空間を、電池全体の容積に比較して小さい容積として効率よく電池の中心を冷却できるからである。作用の欄で述べたように、例えば、外径の25%もの直径の冷却筒を設けた円筒中空形電池は、外径をわずかに3%大きくして同じ容積にできる。このため、本考案の電池は、外径をほとんど変更することなく、大型電池の大電流時の温度上昇を効果的に低くできる特長がある。これらの結果、本考案の円筒中空形電池は、電池が過度に高温になること、単電池内での温度勾配を小さくして、電池の性能劣化を抑制することができる。